



## Identifikasi Benda-Benda Megalit Dengan Menggunakan Metode Geomagnet di Situs Pokekea Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso

### Identification of Megalith Objects Using Geomagnetic Method in the Pokekea Site, District of Central Lore, Regency of Poso

Magfira Yusuf<sup>(\*)</sup>, Rustan Efendi, Sandra

Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

#### ABSTRACT

The research on identification megalith objects using geomagnetic methods have been conducted in the Pokekea Site, District of Central Lore, Regency of Poso. The aim of the study is to identify objects of megaliths buried beneath the surface. The research stages include measuring the anomalies of magnetic, acquisition of field data, making the corrections of IGRF, making the correction of daily variation, and then creating map of anomaly contour using Surfer 10 software and making 2D modeling using Mag2dc software. The obtained results show that there are megalith objects identified as granite with the susceptibility values of 0.00 SI – 0.05 SI at a depth between 85 m and 114 m and biotite with the susceptibility values of 0.0015 SI – 0.0029 SI at a depth 110 m. Granitic rocks found on the trajectory of a-a', c-c' and d-d', and biotite minerals only found in the trajectory of c-c'.

**Key words:** *Megalith, geomagnetic, Magnetic Anomaly, Mag2dc*

#### ABSTRAK

Penelitian tentang identifikasi benda-benda *megalit* dengan menggunakan metode *geomagnet* telah dilakukan di Situs Megalit Pokekea, Kecamatan Lore Tengah, Kabupaten Poso. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi benda-benda megalit yang terpendam di bawah permukaan. Tahapan pengukuran *anomali magnetik* meliputi; akuisisi data lapangan, melakukan koreksi *IGRF*, koreksi variasi harian, kemudian membuat peta kontur anomali menggunakan *software Surfer 10* dan membuat pemodelan 2D dengan menggunakan *software Mag2dc*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat benda megalit yang diidentifikasi sebagai batuan granit dengan nilai suseptibilitas 0,00 SI - 0,05 SI pada kedalaman antara 85 m sampai 114 m, dan biotit dengan nilai suseptibilitas 0,0015 SI - 0,0029 SI pada kedalaman 110 m. Batuan granit terdapat pada lintasan a-a', c-c' dan d-d', dan mineral biotit terdapat pada lintasan c-c'.

**Kata kunci :** *Megalit, Geomagnet, Anomali Magnetik, Mag2dc*

## LATAR BELAKANG

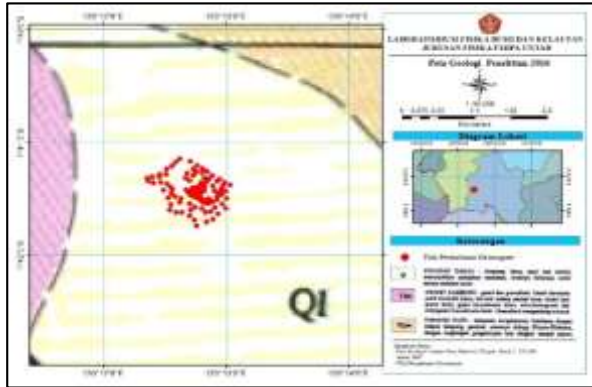
Megalit adalah batu besar (*neologi* dari bahasa Yunani: *megas* berarti besar dan *lithos* berarti batu) yang digunakan untuk membangun struktur atau monumen. Megalit menjadi tanda utama keberadaan tradisi megalitik, tradisi yang muncul di beberapa tempat di bumi. Batu yang digunakan dapat berupa batu tunggal (monolit), tumpukan batu besar maupun kecil, atau susunan batu yang diatur dalam bentuk tertentu. Megalit sering kali dipotong atau dipahat terlebih dahulu terkait dengan ritual keagamaan atau upacara-upacara tertentu, seperti kematian atau masa tanam (Lidiawati, 2012).

Peninggalan megalitik di Sulawesi Tengah tersebar di banyak tempat diantaranya Lembah Napu, Lembah Bada dan Lembah Besoa di Kecamatan Lore Utara dan Lore Selatan Kabupaten Poso. Sebagian besar megalit yang ditaksir berusia sekitar 3000 SM – 4000 SM masih berada di situs alamnya di lembah-lembah tersebut. Sementara sebagiannya sudah dibawa ke Museum Negeri Sulawesi Tengah. Salah satu situs yang terdapat di Lembah Besoa yakni Situs Pokekea. Situs ini memiliki megalit yang berbentuk Kalamba dengan ciri khas tersendiri berupa telur atau silinder dengan lubang di tengahnya. Tinggi megalit ini kurang lebih 2 meter, serta posisi keseluruhannya

terletak di atas permukaan. Selain itu juga memiliki megalitik seperti Lumpang Batu, Menhir, dan Batu Dakon. Lumpang Batu dan Menhir sebagian badannya berada di atas permukaan yang tingginya kira-kira 2 m, dan sebagian lagi berada di bawah permukaan (Lidiawati, 2012). Benda-benda megalit ini terbuat dari batuan granit, dan kemungkinan besar diduga masih ada yang tertimbun di bawah permukaan. Keberadaan benda-benda megalit yang mungkin berada di bawah permukaan dapat diketahui dengan melakukan penelitian, yaitu dengan menggunakan metode geofisika. Metode geofisika yang dapat digunakan adalah metode Geolistrik dan Geomagnet.

Studi literatur yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penelitian tentang keberadaan benda-benda megalit di Situs Pokekea, khususnya yang tertanam di bawah permukaan telah dilakukan oleh Baso (2013), dengan menggunakan metode geolistrik, tetapi area survei masih terbatas. Hasil penelitian Baso, mengatakan bahwa masih terdapat megalit yang terpendam di bawah permukaan. Pada penelitian ini, akan dilakukan pengukuran dengan area cakupan yang lebih luas menggunakan metode geomagnet, sehingga keberadaan megalitik yang tertanam di bawah permukaan diharapkan dapat lebih teridentifikasi.

Menurut Peta Geologi Lembar Poso Sulawesi (Simanjuntak, 1977), bahwa penyusun batuan di wilayah Lembah Besoa terdiri atas Formasi Napu, Granit Kambuno dan Endapan Danau.



Gambar 1. Peta geologi lokasi penelitian

Formasi Napu tersingkap luas di bagian Timur dari lokasi penelitian di mana batuan penyusunnya terdiri atas batupasir, konglomerat, batu lanau, dengan sisipan lempung, dan gambut. Granit kambuno berada di bagian barat dari lokasi penelitian dengan batuan penyusunnya terdiri dari granit dan granodiorit. Granit berwarna putih berbintik hitam, bulir sedang sampai kasar, terdiri atas granit biotit, granit horeblenda biotit. Granodiorit mengandung mineral mafik horeblenda. Endapan Danau berada tepat di titik penelitian (Gambar 1), dan batuan penyusunnya berupa lempung, lanau, pasir dan kerikil, menunjukkan perlapisan mendatar, tebalnya beberapa meter sampai puluhan meter. Pada daerah ini tidak terdapat batuan granit sebagai batuan

penyusun, hal ini nampak dari peta geologi dan formasi batuan penyusunnya.

## METODE PENELITIAN

### 1. Peralatan

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini, yakni:

- Dua set *Proton Precision Magnetometer* merk *GS 19T*. Alat ini digunakan di *Base* dan *Mobile*.
- Satu buah kompas geologi untuk menentukan arah.
- Satu buah *Global Positioning System (GPS)* untuk menentukan posisi.
- Jam untuk menunjukkan waktu.
- Alat tulis menulis untuk menulis data di lapangan.

### 2. Prosedur Pengambilan Data

Prosedur dalam pengambilan data adalah sebagai berikut:

- Survey pendahuluan
- Pengukuran menggunakan metode geomagnet yang berada di *base*.
- Pengukuran menggunakan metode geomagnet yang berada di lapangan (*mobile*).

### 3. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengukuran di lapangan, selanjutnya di lakukan pengolahan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Hasil pengukuran lapangan dikoreksi dengan data medan magnetik utama bumi *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF) lokasi penelitian sesuai dengan waktu pelaksanaan pengukuran, dengan mengakses situs <http://www.ngdc.noaa.gov/seg/geomag/magfield.shtml>.
- b. Setelah data lapangan dikoreksikan dengan data medan magnetik utama bumi, selanjutnya dikoreksikan dengan data variasi harian dengan cara mengurangi nilai koreksi medan magnet bacaan *mobile* dengan nilai bacaan *base*. Setelah mendapatkan nilai koreksi variasi harian ( $T_{VH}$ ) selanjutnya, membuat grafik koreksi harian terhadap waktu. Kemudian membuat persamaan garisnya yang digunakan untuk mengoreksi hasil bacaan medan magnet *mobile* ( $T_{cor}$ ).
- c. Menghitung data anomali magnetik total ( $\Delta T_{total}$ ) dengan Persamaan (5).
- d. Setelah harga  $\Delta T$  diperoleh, langkah selanjutnya adalah pemisahan  $\Delta T$  tersebut menjadi Regional, Residual, dan *Noise*. Metode pemisahan yang digunakan di sini adalah *Moving Average* dengan data  $\Delta T$  yang diperoleh sebagai *input* dan regional sebagai *output*.
- e. Langkah selanjutnya adalah membuat peta anomali medan magnet total ( $\Delta T_{total}$ ), peta anomali magnetik regional ( $\Delta T_{regional}$ ) dan peta anomali magnetik residual ( $\Delta T_{residual}$ ) dengan menggunakan *software Surfer10*.
- f. Membuat lintasan pada peta anomali magnetik residual ( $\Delta T_{residual}$ ) untuk mendapatkan data yang akan digunakan berupa anomali dan jarak sebagai input pada pemodelan 2D dengan menggunakan *Mag2DC*.
- g. Melakukan pemodelan dengan menggunakan *software Mag2DC*.
- h. Melakukan interpretasi data berdasarkan model magnetik pada poin (f) dengan mengacu pada literatur (nilai suseptibilitas batuan/mineral) dan keadaan geologi lokasi penelitian. Nilai suseptibilitas untuk beberapa jenis batuan dan mineral dapat dilihat pada Table 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Nilai suseptibilitas beberapa jenis mineral dan batuan (Telford, 1976).

Batuan/Mineral	$k (10^{-6} SI)$ (Persatuan Volume)	$\chi (10^{-3} m^3 kg^{-1})$ (Persatuan Mass)
<b>Batuan Beku</b>		
Basal	250-180,000	8.4-6,100
Diabase	1,000 - 160,000	35 - 5,600
Gabro	1,000 - 90,000	26 - 3,000
Granit	0 - 50,000	0 - 1,900
Porfiri	250 - 210,000	9.2 - 7,700
Rhyolite	250 - 38,000	10 - 1,500
batuan beku	2,700 - 270,000	100 - 10,000
<b>Mineral Nonmagnetik</b>		
Magnetit	-15	-0.48
Kuarsa	-13 - (-17)	-0.5 - (-0.6)
Magnetis	-15	-0.48
<b>Mineral Magnetik</b>		
Garnet	2,700	69
Illite	410	15
Montmorillonite	330 - 350	13 - 14
Biotite	1,500 - 2,900	52 - 98
Siderite	1,300 - 11,000	32 - 270
Chromite	3,000 - 120,000	63 - 2,500

Tabel 2 Nilai suseptibilitas batuan sedimen (Telford dan Parasnis, 1996).

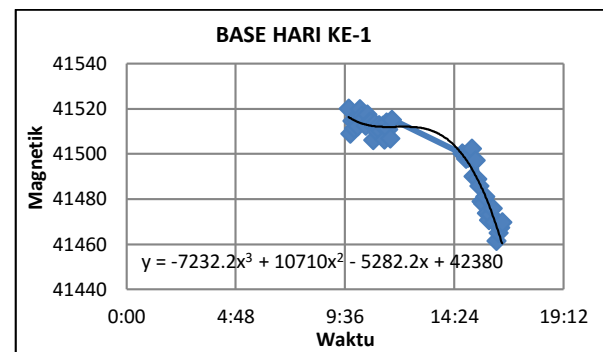
No	Jenis Batuan	Suseptibilitas ( $\times 10^{-3} SI$ )	
Batuan Sedimen		Interval	
1.	Dolomite	0- 0.9	0.000 - 0.0009
2.	Limestones (Batu Gamping/ Batu Kapur)	0- 3	0.000 - 0.003
3.	Sandstones (Batu Pasir)	0- 20	0.000 - 0.020
4.	Shales (Serpih)	0.01 - 0.15	0.00001 - 0.015
5.	Clay (Lempung)	0-2	0.000 - 0.002

## HASIL DAN PEMBAHASAN

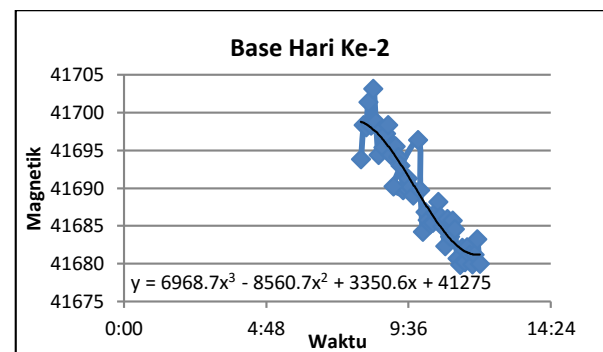
Data yang terukur di lapangan pada saat akuisisi data yaitu posisi titik pengukuran (lintang dan bujur), waktu pengukuran dan medan magnet total dititik pengukuran. Untuk mendapatkan nilai medan magnet total ( $\Delta T_{total}$ ) dilakukan koreksi IGRF dan koreksi variasi harian.

Data input yang digunakan pada saat mengakses data IGRF yaitu posisi koordinat lokasi penelitian dan waktu pengukuran. Dengan nilai IGRF yang

diperoleh yaitu 41.610,4nT. Pengambilan data dilakukan selama 2 hari sehingga terdapat 2 grafik koreksi harian ( $T_{VH}$ ). Masing-masing grafik tersebut dapat memberikan persamaan yang kemudian digunakan untuk mengoreksi data ( $T_{obs}$ ) pada data *mobile* yang disebut dengan  $T_{cor}$ . Grafik tersebut ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Grafik medan magnet harian terhadap waktu (08 Mei 2015)

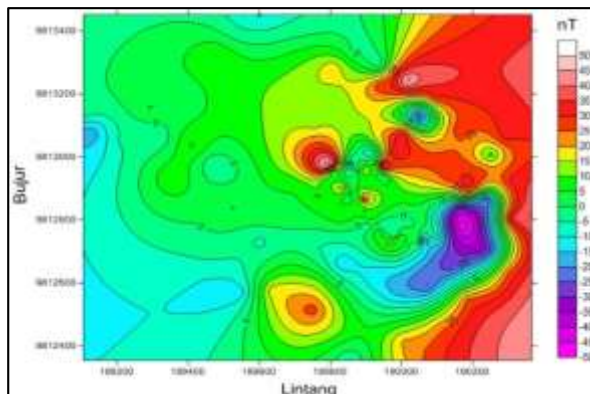


Gambar 3. Grafik medan magnet harian terhadap waktu (09 Mei 2015)

Berdasarkan data medan magnet yang terukur ( $T_{obs}$ ) di lapangan, selanjutnya dilakukan perhitungan anomali medan magnet total ( $\Delta T_{total}$ ). Setelah mendapatkan nilai anomali medan magnet kemudian dibuatkan peta kontur anomali



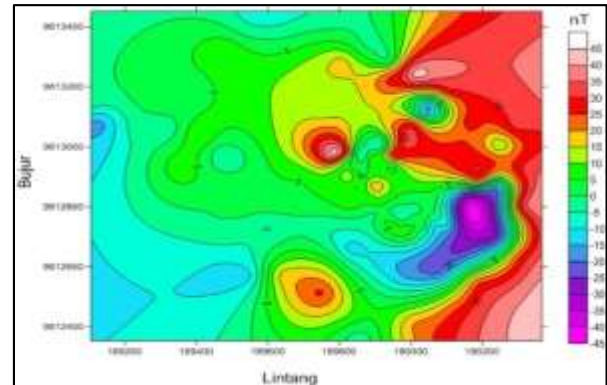
medan magnet dengan menggunakan *software surfer 10* (Gambar 4).



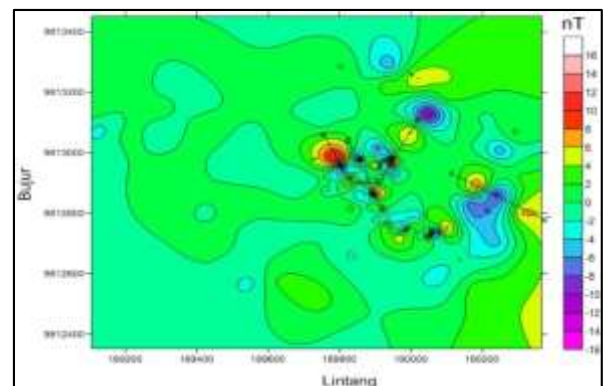
Gambar 4 Peta kontur anomali medan magnet total

Peta kontur anomali medan magnet total yang diperoleh dari hasil koreksi adalah gabungan dari anomali medan magnet regional dan anomali medan magnet residual. Kedua anomali ini memiliki ciri frekuensi yang berbeda dan mengandung informasi yang berbeda pula. Selanjutnya dilakukan pemisahan antara anomali medan magnet regional dan anomali medan magnet residual dengan metode *moving average* atau perata-rataan bergerak. Dalam proses pengolahan datanya menggunakan aplikasi pendukung yaitu *software Numeri* yang merupakan program transformasi fourier dan diperoleh nilai jendela ( $n$ ) adalah 3. Nilai anomali yang diperoleh dari proses ini adalah nilai anomali regional, sedangkan untuk memperoleh nilai anomali residual dilakukan dengan cara mengurangi nilai anomali medan total dengan anomali regionalnya. Peta kontur anomali medan

magnet regional dan residual dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Peta kontur anomali medan magnet regional



Gambar 6. Lintasan pada peta kontur anomali medan magnet residual

Terdapat 4 lintasan pada peta kontur anomali medan magnet residual. Lintasan-lintasan tersebut dibuat dengan melihat sebaran anomali pada peta kontur anomali residual (Gambar 6).

Berdasarkan hasil pemodelan 2 dimensi penampang lintasan yang dibuat pada *software Mag2DC* diperoleh struktur batuan bawah permukaan. Struktur batuan tersebut dapat diinterpretasikan berdasarkan nilai suseptibilitas batuan. Hasil pemodelan yang telah dilakukan tampak bahwa bentuk dari batuan-batuan tersebut tidak beraturan dikarenakan

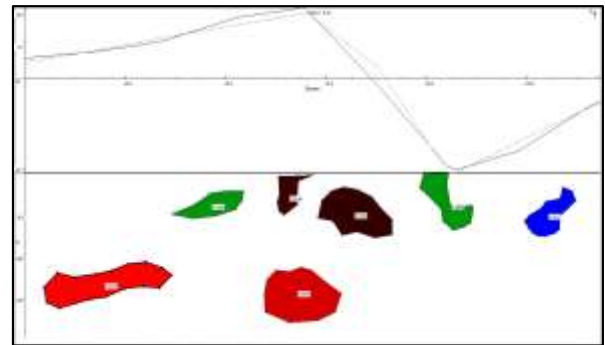
batuan tersebut telah mengalami proses tektonik atau mengalami pelapukan.

Tabel 3. Interpretasi jenis mineral/batuan terhadap nilai suseptibilitas benda pemodelan 2D a-a', b-b', c-c' dan d-d'.

No	Nilai Suseptibilitas (SI)		Interpretasi Mineral/Batuan	Keterangan
	Benda	Literatur		
Lintasan a-a'				
1	0.0359	0-0.05	Granit	Batuan Beku
2	0.009	0.00001-0.015	Serpilh	Batuan Sedimen
3	0.0166	0-0.02	Batu Pasir	Batuan Sedimen
4	0.0319	0-0.05	Granit	Batuan Beku
5	0.0154	0-0.02	Batu Pasir	Batuan Sedimen
6	0.009	0.00001-0.015	Serpilh	Batuan Sedimen
7	-0.0153	-	-	Mineral Nonmagnetik
Lintasan b-b'				
1	-0.001	-	-	Mineral Nonmagnetik
2	0.0031	0.001-0.09	Gabro	Batuan Beku
3	-0.01	-	-	Mineral Nonmagnetik
4	-0.0038	-	-	Mineral Nonmagnetik
5	0.0019	0-0.002	Lempung	Batuan Sedimen
6	0.0142	0.00001-0.015	Serpilh	Batuan Sedimen
7	0.0164	0-0.02	Lempung	Batuan Sedimen
8	0.0014	0-0.002	Lempung	Batuan Sedimen
Lintasan c-c'				
1	0.0095	0.00001-0.015	Serpilh	Batuan Sedimen
2	0.0178	0-0.02	Batu Pasir	Batuan Sedimen
3	0.0231	0-0.05	Granit	Batuan Beku
4	0.0009	0.0015-0.0029	Biotit	Mineral Magnetik
5	0.0149	0.00001-0.015	Serpilh	Batuan Sedimen
6	-0.0305	-	-	Mineral Nonmagnetik
7	-0.0047	-	-	Mineral Nonmagnetik
8	0.0012	0-0.002	Lempung	Batuan Sedimen
Lintasan d-d'				
1	0.0059	0.001-0.09	Gabro	Batuan Beku
2	0.0325	0-0.05	Granit	Batuan Beku
3	-0.0148	-	-	Mineral Nonmagnetik
4	0.0033	0.001-0.9	Gabro	Batuan Beku
5	0.0061	0.001-0.09	Gabro	Batuan Beku
6	0.0042	0.001-0.09	Gabro	Batuan Beku
7	-0.0034	-	-	Mineral Nonmagnetik

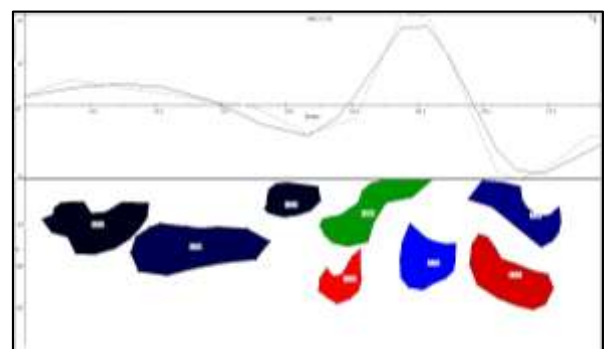
Nilai suseptibilitas batuan hasil pemodelan ditunjukkan pada Tabel 3 merupakan gambaran model 2D sebaran megalit bawah permukaan daerah penelitian. Model penampang Lintasan a-a' pada Gambar 7 diperoleh 7 model batuan dengan nilai suseptibilitas yang berbeda-beda. Dari 7 model batuan tersebut terdapat 2 model batuan dengan nilai suseptibilitas 0,0359 SI pada kedalaman 108 m dan 0,0319 SI pada kedalaman 114 m yang diinterpretasikan sebagai batuan

beku yaitu granit. Bentuk batuan ini diduga sebagai batuan megalit.



Gambar 7. Model 2D struktur batuan pada lintasan a-a'

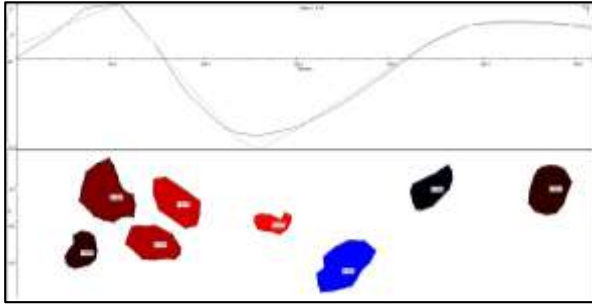
Penampang pada lintasan b-b' (Gambar 8) terdapat terdapat 8 model batuan. Beberapa batuan tersebut diinterpretasikan sebagai batuan sedimen yaitu lempung dengan nilai suseptibilitas 0,0019 SI dan 0,0014 SI, Batu pasir dengan nilai suseptibilitas 0,0164 SI dan serpih dengan nilai suseptibilitas 0,0142. Pada lintasan ini tidak terdapat batuan yang diduga sebagai batuan megalit.



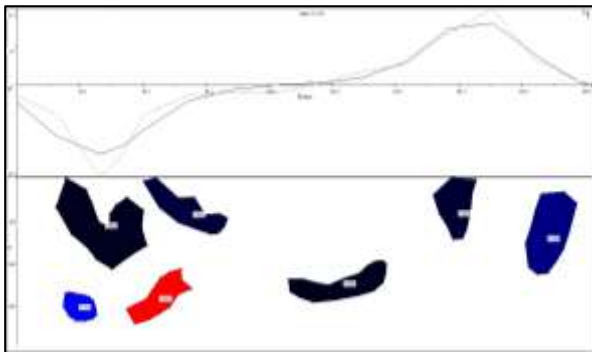
Gambar 8. Model 2D struktur batuan pada lintasan b-b'

Lintasan c-c' (Gambar9) terdapat 8 model batuan, yang diinterpretasikan sebagai batuan sedimen, batuan beku, mineral magnetik dan mineral

nonmagnetik. Terdapat 2 batuan yang diduga sebagai batuan megalit yaitu granit dengan nilai suseptibilitas 0,0231 SI pada kedalaman 85 m dan biotit dengan nilai suseptibilitas 0,0009 SI pada kedalaman 110 m.



Gambar 9. Model 2D struktur batuan pada lintasan c-c'



Gambar 10. Model 2D struktur batuan pada lintasan d-d'

Model penampang pada lintasan d-d' terdapat 7 model batuan. Dari 7 batuan tersebut terdapat 1 batuan dengan nilai suseptibilitas 0,0325SI pada kedalaman 109 m yang diinterpretasikan sebagai batuan beku yaitu granit. Bentuk batuan ini diduga sebagai batuan megalit.

Dari hasil interpretasi dan pemodelan penampang diinterpretasikan bahwa batuan di bawah permukaan daerah

penelitian didominasi oleh batuan sedimen. Hal ini menunjukkan kesesuaian dengan kondisi geologi daerah penelitian dimana batuan penyusun daerah penelitian adalah endapan danau yang terdiri dari lempung, lanau, pasir dan kerikil yang merupakan batuan sedimen. Teridentifikasi batuan granit di sekitar titik lokasi penelitian diduga sebagai benda megalit.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih, penulis sampaikan kepada Laboratorium Fisika Bumi yang telah meminjamkan alat Geomagnet untuk keperluan penelitian. Penulis juga ucapkan terima kasih kepada teman-teman yang selalu membantu dan menemani penulis selama kuliah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Baso, A. D., 2013, *Identifikasi Benda-Benda Megalit Di Situs Pokekea Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso Dengan Menggunakan Metode Geolistrik*, Skripsi Jurusan Fisika FMIPA UNTAD, Palu.
- Lidiawati, E. D., 2012, *Muns Taro dan Arca Tadulako*, KOMPAS.com, Palu.
- National Geophysical Data Center, *Magetic Field Calculator*. National Center for Invironmental Center, Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). URL: <https://www.ngdc.noaa.gov/seg/geomag/magfield.shtml-web>.
- Simanjuntak T.O., Surono dan Supandjonu, J.B., 1977, *Peta Geologi Lembar Poso*, Sulawesi.



Swastikawati, A., Arif Gunawan., Yudhi Atmaja, 2014, *Kajian Konservasi Tinggalan Megalitik di Lore, Sulawesi Tengah*, Balai Konservasi Borobudur, Magelang

Telford W.M, Geldart L.P dan Sheriff R.E, Keys DA, 1976, *Applied Geophysics, Second Edition*, New York: Cambridge University Press.

Telford, W.M, L.P. Parasnis, 1996, *Applied Geophysics Second Edition*, Cambridge University Press, Australia.